

PATENT COOPERATION TREATY

EO/US
PCT/JP00/01108

9/938941

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 30 August 2001 (30.08.01)	
International application No.: PCT/JP00/01108	Applicant's or agent's file reference: PH-779-PCT
International filing date: 25 February 2000 (25.02.00)	Priority date:
Applicant: ISHITANI, Tohru et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:
25 February 2000 (25.02.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

RECEIVED
JAN 24 2002
TECHNOLOGY CENTER
2800

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 8 月 30 日 (30.08.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/63660 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/66, G01R 31/302
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/01108
- (22) 国際出願日: 2000 年 2 月 25 日 (25.02.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地 Tokyo (JP). 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ (HITACHI ULSI SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒187-8522 東京都小平市上水本町五丁目 22 番 1 号 Tokyo (JP).

[JP/JP]; 〒312-8504 茨城県ひたちなか市大字市毛 882 番地 株式会社日立製作所 計測器グループ内 Ibaraki (JP). 杉本有俊 (SUGIMOTO, Aritoshi) [JP/JP]; 〒198-0024 東京都青梅市新町六丁目 16 番地の 2 株式会社日立製作所 デバイス開発センタ内 Tokyo (JP). 関原 雄 (SEKIHARA, Isamu) [JP/JP]; 〒187-8522 東京都小平市上水本町五丁目 22 番 1 号 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ内 Tokyo (JP). 梅村 馨 (UMEMURA, Kaoru) [JP/JP]. 富松 聡 (TOMIMATSU, Satoshi) [JP/JP]; 〒185-0014 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP). 東 淳三 (AZUMA, Junzo) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内 Kanagawa (JP).

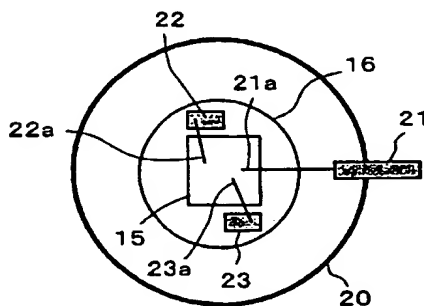
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石谷 亨 (ISHI-TANI, Tohru) [JP/JP]. 小池 英巳 (KOIKE, Hidemi)

- (74) 代理人: 平木祐輔, 外 (HIRAKI, Yusuke et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目 17 番 1 号 虎ノ門 5 森ビル 3F Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: APPARATUS FOR DETECTING DEFECT IN DEVICE AND METHOD OF DETECTING DEFECT

(54) 発明の名称: デバイスの欠陥検査装置及び欠陥検査方法



(57) Abstract: It is possible to detect a defect such as disconnection of a wiring pattern of sub-micrometer size or short circuit defect in a plurality of TEGs (1 to 2.5 mm square) provided in a large chip (20 to 25mm square), with high operability, high reliability and high efficiency for all the TEGs. A conductive probe comprises a synchronized conductive probe synchronized with the movement of a sample stage (16) and fixed conductive probe means (21) fixed relatively to an FIB-generating section (10). The end positions of the probes are displayed on a display (19), superimposed on an SIM image.

(57) 要約:

大きなチップ (20 ~ 25 mm 角) 中に多数配置されている TEG (1 ~ 2.5 mm 角) 中のサブ μ m サイズの配線パターンの断線、ショート欠陥などを、全 TEG に対して高操作性下で、高信頼性、高効率に検査できるようにする。配線パターンへの機械的接触により電圧を印加する導体プローブを、試料ステージ (16) の移動と同期する同期型導体プローブと FIB 生成部 (10) に対して相対的に固定されている固定型導体プローブ手段 (21) で構成する。表示部 (19) には、SIM 像に重ねてプローブ先端位置を表示する。

WO 01/63660 A1



(81) 指定国 (国内): JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01108

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/66, G01R31/302

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/66, G01R31/302

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1940-1997 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 4-343245, A (Mitsubishi Electric Corporation), 30 November, 1992 (30.11.92), page 3, Column 3, lines 39 to 44; page 3, Column 4, lines 11 to 32; page 3, Column 4, lines 42 to 45 (Family: none)	1-9
Y	JP, 4-74437, U (NEC Yamagata Ltd.), 30 June, 1992 (30.06.92), Fig. 1 (Family: none)	1-9
Y	JP, 55-9407, A (Hitachi, Ltd.), 23 January, 1980 (23.01.80), page 1, left column, lines 4 to 12 (Family: none)	1-9
Y	JP, 9-326425, A (Hitachi, Ltd.), 16 December, 1997 (16.12.97), Figs. 6 to 8 (Family: none)	4-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not
 considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing
 date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
 cited to establish the publication date of another citation or other
 special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
 means
 "P" document published prior to the international filing date but later
 than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
 priority date and not in conflict with the application but cited to
 understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered novel or cannot be considered to involve an inventive
 step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered to involve an inventive step when the document is
 combined with one or more other such documents, such
 combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 23 May, 2000 (23.05.00)

Date of mailing of the international search report
 06 June, 2000 (06.06.00)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

PATENT COOPERATION TREATY

WO 01/63660
PCT/JP00/01108

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HIRAKI, Yusuke
Toranomom No.5 Mori Building Third
Floor
17-1, Toranomom 1-chome
Minato-ku, Tokyo 105-0001
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 30 August 2001 (30.08.01)		
Applicant's or agent's file reference PH-779-PCT		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP00/01108	International filing date (day/month/year) 25 February 2000 (25.02.00)	Priority date (day/month/year)
Applicant HITACHI, LTD. et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
EP,JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 30 August 2001 (30.08.01) under No. WO 01/63660

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

<p style="text-align: center;">The International Bureau of WIPO 34, chemin des C lombett s 1211 Geneva 20, Switz rland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer J. Zahra</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
--	---



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年8月30日 (30.08.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/63660 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/66, G01R 31/302
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/01108
- (22) 国際出願日: 2000年2月25日 (25.02.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP). 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ (HITACHI ULSI SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒187-8522 東京都小平市上水本町五丁目22番1号 Tokyo (JP).

[JP/JP]; 〒312-8504 茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株式会社日立製作所 計測器グループ内 Ibaraki (JP). 杉本有俊 (SUGIMOTO, Aritoshi) [JP/JP]; 〒198-0024 東京都青梅市新町六丁目16番地の2 株式会社日立製作所 デバイス開発センタ内 Tokyo (JP). 関原 雄 (SEKIHARA, Isamu) [JP/JP]; 〒187-8522 東京都小平市上水本町五丁目22番1号 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ内 Tokyo (JP). 梅村 馨 (UMEMURA, Kaoru) [JP/JP]. 富松 聡 (TOMIMATSU, Satoshi) [JP/JP]; 〒185-0014 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP). 東 淳三 (AZUMA, Junzo) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内 Kanagawa (JP).

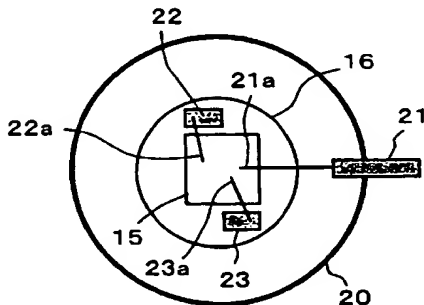
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石谷 亨 (ISHI-TANI, Tohru) [JP/JP]. 小池 英巳 (KOIKE, Hidemi)

(74) 代理人: 平木祐輔, 外 (HIRAKI, Yusuke et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 虎ノ門5森ビル3F Tokyo (JP).

/続葉有/

(54) Title: APPARATUS FOR DETECTING DEFECT IN DEVICE AND METHOD OF DETECTING DEFECT

(54) 発明の名称: デバイスの欠陥検査装置及び欠陥検査方法



(57) Abstract: It is possible to detect a defect such as disconnection of a wiring pattern of sub-micrometer size or short circuit defect in a plurality of TEGs (1 to 2.5 mm square) provided in a large chip (20 to 25mm square), with high operability, high reliability and high efficiency for all the TEGs. A conductive probe comprises a synchronized conductive probe synchronized with the movement of a sample stage (16) and fixed conductive probe means (21) fixed relatively to an FIB-generating section (10). The end positions of the probes are displayed on a display (19), superimposed on an SIM image.

(57) 要約:

大きなチップ (20 ~ 25 mm角) 中に多数配置されている TEG (1 ~ 2.5 mm角) 中のサブ μ m サイズの配線パターンの断線、ショート欠陥などを、全 TEG に対して高操作性下で、高信頼性、高効率に検査できるようにする。配線パターンへの機械的接触により電圧を印加する導体プローブを、試料ステージ (16) の移動と同期する同期型導体プローブと FIB 生成部 (10) に対して相対的に固定されている固定型導体プローブ手段 (21) で構成する。表示部 (19) には、SIM 像に重ねてプローブ先端位置を表示する。

WO 01/63660 A1



(81) 指定国 (国内): JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

デバイスの欠陥検査装置及び欠陥検査方法

技術分野

この発明は、デバイスの欠陥検査装置及び欠陥検査方法に関し、特に半導体集積回路の製造において使用されるウエハ上に形成されるデバイスの欠陥、特に電氣的配線の切断とショート等の欠陥の検知に有用なデバイスの欠陥検査装置及び欠陥検査方法に関する。

背景技術

半導体の製造プロセスは、露光、エッチング、膜付け、ドーピングなどの一連の処理の繰り返しからなる。使用される生産プロセスの成熟度に依存して、処理間で欠陥（形状欠陥、電氣的欠陥）検査や寸法計測を行う。製造プロセスの早期立ち上げの観点からは、これらの検査装置や計測装置のデータを早期に製造プロセスにフィードバックすることが必要である。デバイスの異物や配線の異常形状を検査する形状検査装置には、光学的顕微鏡と走査電子顕微鏡がある。一方、デバイス中の配線の切断やショート等の電氣的欠陥の検査装置には、走査電子顕微鏡（以下、SEMと略す）や走査イオン顕微鏡（以下、SIMと略す）の像における電圧コントラストを利用した検査装置がある。後者の電子ビームあるいは集束イオンビーム（以下、FIBと略す）を用いた検査装置は、例えば特開平9-326425号公報、特開平10-313027号公報、特開平11-121559号公報に開示されている。

電圧コントラスト画像においては、その画像を形成している構成体（例えば、配線）の電圧が、画像におけるその構成体の輝度を決定する。その構成体への電圧は、機械的プローブ（導体プローブ）で印加する場合や走査ビーム自体の電荷付与によって印加する場合とがある。後者の場合において、フローティング導体（例えば配線）は少し正に充電されるため、最適化された検査装置でSIM像を観察する場合、これらは暗く、あるいはくすんだように見える。一方、接地されている導体は電荷が蓄積

されないため、同一の明るさの像として観察される。また、電圧コントラストの検出能力を最適化するために、試料と二次電子検出器間にバイアス電位を印加したフィルターメッシュを設けることも知られている。

従来の検査装置における導体プローブは、試料ステージに搭載され、試料ステージと同期移動する試料ステージ同期型導体プローブか、FIB生成部に対して相対的に固定されている、例えば試料室側天井面に固定される固定型導体プローブかのいずれかが採用されている。

シリコン集積回路のチップサイズは、その世代と共に変化していくが、現在及び次世代のチップサイズは約20～25mm角、TEG (Test Element Group) の1ユニットのサイズは1～2.5mm角、最小配線幅は0.1～0.5 μ mである。ここでTEGとはトランジスタやコンデンサ、抵抗、配線などの種々素子の特性値や製造プロセスをモニターするためのテスト用素子群である。一方、従来のFIB装置において、例えば、0.1 μ mレベルのTEGパターン配線の欠陥観察において、0.1 μ mをSIM画像の4ピクセル数に割り当てると、1024×1024ピクセルのSIM像視野は約26 μ m角となる。この大きさはTEG1ユニットのサイズ1～2.5mm角と比べて1/40～1/200と小さいが、SIM像視野の原点をシフトするビームシフト機能と組み合わせれば最低倍率のSIM像視野でTEG1ユニットのほぼ全域をカバーできれば操作性が向上する。しかし、1～2.5mm角のTEG1ユニットをカバーできても、1チップ内に作られた全てのTEGの回路配線パターンを、試料ステージを移動すること無くSIM像観察することはできない。

従来の検査装置における導体プローブは、試料ステージに搭載され、試料ステージと同期移動する試料ステージ同期型導体プローブか、FIB生成部に対して相対的に固定されている固定型導体プローブかである。一般に、導体プローブ先端の移動範囲が大きいほどその移動位置精度が悪い傾向がある。そのため、プローブ先端の移動に関して、1チップ全面（約20～25mm角）の広範囲移動と、最低倍率のSIM像視野（1～2.5mm角）の高位置精度での移動との両者を満足させたものがなかった。

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑み、広範囲移動と狭い範囲での高位置

精度での移動の両者に対する要求を満たすと共に、導体プローブの使い勝手を改善し、検査効率を向上したデバイスの欠陥検査装置及び欠陥検査方法を提供することを目的とするものである。

発明の開示

本発明では、まず、(1) デバイス例えば半導体チップの電氣的に分離された構成体(例えば、配線)が電氣的に接地された構成体(例えば、基板)に対して異なる電圧になるように電荷を供給し、次に(2) SIM像を利用してこのような構成体を含むチップの電圧コントラストデータを取得する。最後に、(3) 電圧コントラストデータを解析してこのような構成体に対する所定の電圧と異なる電圧にある構成体を検知する。ステップ(1)において、電荷の供給はSIM像観察用のFIB自体を照射している最中にも生じるし、機械的接触を利用する導体プローブを用いることもできる。また、フローティング構成体に機械的接触を可能とする導体プローブは、FIB照射で供給された電荷を所望の電位にまで取り除いたり、更に供給することもでき、FIBのみの場合に比べて種々の電位制御ができ、電圧コントラスト解析による欠陥検査に高い信頼性をもたらす。導体プローブは、それを移動する導体プローブ移動機構とセットとなって導体プローブ手段を構成している。

本発明によるデバイスの欠陥検査装置は、複数の導体プローブ手段を備え、そのうちの一部は試料ステージ移動と同期して移動するタイプの導体プローブ手段であり、残りは集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定され試料ステージを移動させても移動しないタイプの導体プローブ手段である。

SIM像の観察視野位置の移動は、その移動先がビームシフト量を0にした時の低倍率のSIM像視野(通常数100 μ m角)内に位置する時はビームシフトのみで行う。その視野外に位置する時は試料ステージによる粗移動とビームシフトによる微移動とを組み合わせで行う。

画像表示部には、試料表面のSIM観察像Aの他に、試料の検査領域を表す検査領域画像Bも表示し、検査領域画像BにはSIM観察像Aの視野位置や各導体プローブの先端位置も重ねて表示する。また、各導体プローブの先端位置の表示には、そのプ

ローブ先端を試料に接触させているか否かの状態情報も表示する。検査領域画像B上でSIM観察像Aの観察視野や各導体プローブの先端を移動させたい場合は、それぞれその移動先位置を指定することにより行う手段を設ける。また、特定の導体プローブの先端をSIM像視野の中心位置とリンクしておくことにより、SIM像視野を移動すれば、導体プローブの先端も視野移動先の視野内に位置する様に移動させるリンク移動手段を設ける。

すなわち、本発明によるデバイスの欠陥検査装置は、試料室と、試料室内でデバイス試料を保持して移動可能な試料ステージと、試料ステージに保持された試料に集束イオンビームを照射する集束イオンビーム生成部と、集束イオンビームの照射によって試料から発生する二次荷電粒子を検出する荷電粒子検出部と、二次荷電粒子の検出強度を輝度信号とする観察像Aを表示する画像表示部と、試料に接触させる導体プローブ及び当該導体プローブを移動させる導体プローブ移動機構を備える複数の導体プローブ手段とを含むデバイスの欠陥検査装置において、導体プローブ手段として、集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定された導体プローブ手段と、試料ステージに対して相対的に固定された導体プローブ手段とを備えることを特徴とする。

集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定された導体プローブ手段は、試料ステージに対して相対的に固定された導体プローブ手段より高位置精度で導体プローブ先端を移動することができる。導体プローブ先端の移動範囲は、試料ステージに対して相対的に固定された導体プローブ手段より、集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定された導体プローブ手段の方が小さい。

集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定された導体プローブ手段の導体プローブ移動機構は試料室の側壁面、天井面、あるいは集束イオンビーム生成部に固定することができ、試料ステージに対して相対的に固定された導体プローブ手段の導体プローブ移動機構は試料ステージに固定することができる。

また、集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定された導体プローブ手段の導体プローブの先端を前記観察像Aの視野内に常に位置づける機能を有することが好ましい。

画像表示部に試料上での前記導体プローブの先端位置を示す検査領域画像Bを表示

することが好ましい。その際、検査領域画像Bには、導体プローブの先端と試料との機械的接触の有無を表示することが好ましい。検査領域画像Bには、更に複数の導体プローブどうしの空間的干渉状態を表示することもできる。

本発明によるデバイスの欠陥検査方法は、試料ステージ上に保持されたデバイス試料の電圧印加点に導体プローブの先端を接触させ、その導体プローブから試料に電圧を印加した状態で集束イオン生成部から試料に集束イオンビームを照射し、試料から発生する二次荷電粒子を検出して撮像した走査イオン顕微鏡像の電圧コントラストに基づいて配線欠陥を検出するデバイスの欠陥検査方法において、走査イオン顕微鏡の視野移動に関連して変更する必要がある試料の電圧印加点には集束イオン生成部に対して相対的に固定された位置に保持された導体プローブから電圧印加を行い、走査イオン顕微鏡の視野移動に必ずしも関連して変更する必要のない試料の電圧印加点には試料ステージに保持された導体プローブから電圧印加を行うことを特徴とする。

走査イオン顕微鏡の視野移動は、試料ステージ移動又はビームシフト機能によって行われる。走査イオン顕微鏡の視野移動に関連して変更する必要がある試料の電圧印加点とは、通常は欠陥の確認のための電圧印加点であり、典型的には微細なパターン上に設定される。走査イオン顕微鏡の視野移動に必ずしも関連して変更する必要のない試料の電圧印加点とは、配線のパッド部分などT E Gパターンに電圧を印加するための箇所である。この場合の電圧印加点は、1つのT E Gの検査中に走査イオン顕微鏡の視野移動と同期して変更することはないが、別のT E Gの検査に際しては変更する必要がある。

集束イオン生成部に対して相対的に固定された位置に保持された導体プローブの先端は、走査イオン顕微鏡の視野とリンクして移動させるようにするのが好ましい。

また、導体プローブの先端位置を走査イオン顕微鏡像に重ねてマークで表示し、走査イオン顕微鏡像に対するマークの表示位置を移動することによりその移動に対応させて導体プローブの先端位置を移動するようにすることができる。この走査イオン顕微鏡像に対するマークの表示位置の移動は、マウス等のポインティングデバイスを用いてマークを操作することで行うことができる。

本発明によると、半導体集積回路チップ等の被検デバイスをF I B走査し、かつ、



チップ上の配線部の任意個所に導体プローブを機械的に接触させて所望の電位を印加することにより、チップのS I M像を形成し、その電位コントラストの解析により配線の断線やショート欠陥を高信頼性をもって検知できる。特に、導体プローブを複数個とし、そのうちの少なくとも一つは試料ステージと同期して移動可能な試料ステージ同期型導体プローブであり、他は集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定されてい固定型導体プローブである。これにより、T E G（1～2.5 mm角）が多数配置されている1チップ（20～25 mm角）の全領域において（全T E Gに対して）、サブ μ mサイズの配線パターンの断線やショート欠陥などの配線パターンの欠陥を、操作性よく、かつ効率的、高い信頼度で検査することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明によるデバイスの欠陥検査装置の概略構成図である。

図2は、図1に示した装置の試料室内をF I B軸方向から見た概略上面図である。

図3は、試料室の側壁面に固定した固定型導体プローブ手段の例を示す概略図である。

図4は、試料ステージ上に搭載した試料ステージ同期型導体プローブ手段の例を示す概略図である。

図5は、試料室の天井面に固定した固定型導体プローブ手段の例を示す概略図である。

図6は、集束イオンビーム生成部の下部面に固定した固定型導体プローブ手段の例を示す概略図である。

図7は、画像表示部であるC R T表示画面の一例を示す説明図である。

図8は、検査領域画像Bの表示例を示す説明図である。

図9は、プローブ先端部位置を移動する処理フロー図である。

図10は、配線パターンT E Gのズームアップした検査領域画像Bの例を示す図である。

図11は、配線パターンT E Gのズームアップした検査領域画像Bの例を示す図である。

図 1 2 は、配線間のショート欠陥の F I B による修復加工の概略図（加工前）である。

図 1 3 は、配線間のショート欠陥の F I B による修復加工の概略図（加工後）である。

図 1 4 は、導体パターンが繰り返し配置されているデバイスの S I M 像の例を示す図である。

図 1 5 は、導体パターンが繰り返し配置されているデバイスの S I M 像の例を示す図である。

図 1 6 は、パッドパターンに印加する電圧信号の説明図である。

図 1 7 は、導体パターン 5 5 ～ 5 7 の輝度信号強度 I の説明図である。

図 1 8 は、隣接導体パターン間の輝度信号強度差 ΔI の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

図 1 は本発明による欠陥検査装置の概略構成図、図 2 は図 1 に示した欠陥検査装置の試料室内の試料 1 5 や試料ステージ 1 6、導体プローブ手段 2 1、2 2、2 3 を F I B 軸方向から見た概略上面図である。F I B 生成部 1 0 はガリウム液体金属イオン源からイオンを引き出して 3 0 k V に加速して集束し F I B 1 1 を生成する。F I B の電流は約 1 p A から 2 0 n A の範囲にあり、通常、欠陥の S I M 像観察には 1 p A から 1 0 0 p A が、F I B アシストによる導体膜デポジションには数 1 0 p A が、また断面加工や穴加工には数 1 0 p A から 2 0 n A が使われる。F I B 1 1 は、試料チップ 1 5 に照射され、試料からの放出二次荷電粒子で最も多い二次電子 1 2 は荷電粒子検出器 1 3 にて検出される。試料 1 5 は試料ステージ 1 6 に搭載されており、F I B 軸（z 軸に取る）に垂直な面、つまり x y 面で移動可能である。

試料 1 5 の周りには、試料に機械的接触により電位を印加する導体プローブ手段 2 1、2 2、2 3 が配置されている。そのうち、導体プローブ手段 2 1 は、F I B 生成部に対して相対的に移動の無い個所、ここでは図 3 に示すように、試料室 2 0 の側壁面 2 0 a に固定されている固定型導体プローブ手段である。導体プローブ手段 2 1 は、

導体プローブ移動機構 21c により導体プローブ 21a の先端部を x y z 方向に移動制御できる。x y 移動できる最大領域は、F I B の最大走査視野、ここで述べる例では約 2 mm 角をカバーしている。残りの導体プローブ手段 22 と 23 は、図 4 に示すように、試料ステージ 16 上に搭載された試料ステージ同期型導体プローブ手段である。導体プローブ手段 22, 23 の各導体プローブ 22a, 23a の先端部は、それぞれの導体プローブ移動機構 22c, 23c により x y z 移動制御できる。

F I B 生成部 10、荷電粒子検出器 13、試料ステージ 16、導体プローブ手段 21, 22, 23 は、制御部 17 を介してコンピュータ 18 からそれぞれ制御される。また、試料表面に局部的に導体薄膜付けを行う F I B アシストデポジション用ガス銃 14 も制御部 17 に接続されている。コンピュータ 18 には、走査二次電子画像 A 及び F I B の照射位置及び導体プローブの先端部位置の位置画像 B を表示する C R T 等の画像表示部 19 が接続されている。

上記では固定型導体プローブ手段 21 を試料室 20 の側壁面 20a に固定した例を説明したが、固定型導体プローブ手段 21 は、図 5 に示すように試料室 20 の天井面 20b に固定してもよいし、図 6 に示すように集束イオンビーム生成部 10 の下部面 10a に固定してもよい。図 3 のように固定型導体プローブ手段 21 を試料室 20 の側壁面 20a に固定する方式は、図 5 に示す試料室の天井面 20b や図 6 に示す集束イオンビーム生成部 10 の下部面 10a に固定する方式と比べ被固定物体からの取り外しが容易であり、保守に好都合である。一方、図 6 に示すように集束イオンビーム生成部 10 に固定する方式は、同期型導体プローブ移動機構部 21c から試料表面までの距離が他の方式と比べて短いため、導体プローブの長さを短くでき、導体プローブの揺れを少なくしてその先端の位置合わせ精度を高くできる特徴がある。

図 7 は画像表示部 19 である C R T 画面の一例の説明図である。図 7 に示すように、C R T 画面 19a には、モニター用 S I M 像 A、導体プローブの先端部位置やモニター用 S I M 像検査視野枠を表示する検査領域画像 B、S I M 画像強度の特定 x あるいは y 位置での y あるいは x ライン分布を表すグラフ窓 C、F I B 生成部などで制御するイオン加速電圧、集束レンズ電圧、ビーム絞り、ビーム電流、S I M 像の像取得条件などの表示窓 D、また種々の制御窓を引き出すためのメニューバー E などが表示さ

れている。試料ステージ移動に関するナビゲーション画像Fも用意されているが、この画像Fの窓表示は、メニューバーEから引き出すことで行える。

次に、図8を用いて検査領域画像Bについて詳細に説明する。検査領域画像Bの画像の下地には、その検査領域のSIM像の記録画像を用いる。検査領域画像Bの表示窓の外枠には、画像のズームのアップ／ダウンボタン及びアップ時に画像を上下左右にスライドするスライドバーや画像の任意の点で画像をつかんで上下左右にスライドするための機能をON／OFFする手型表示のボタンが付属している。また、検査領域画像Bの表示窓を複数表示して、ズーム倍率の異なる検査領域画像を比較参照することもできる。この検査領域画像Bの中には、導体プローブ手段21～23のそれぞれの導体プローブ21a～23aの先端部位置を表すマーク形状(◎と○)21b～23b、及びモニター用SIM像視野の領域(位置と大きさ)を表す矩形枠25が下地の画像に重ねて表示されている。マーク形状(◎と○)は、導体プローブの先端部が試料表面に接触しているか否かの状態も区別している。例えば、図8に示されている導体プローブの先端部位置21b、22bを示しているマーク形状◎は接触を表し、導体プローブの先端部位置23bを示しているマーク形状○は非接触を表している。また、複数の導体プローブを区別するために、マーク形状の表示色を変えてある。

検査領域画像B上で導体プローブ手段のプローブ先端部位置を他の特定位置に移動するには、マウสดラッグ方法とキー入力方法の2つの方法がある。図9にその処理フロー図を示す。

まず初めに、移動方式としてマウสดラッグ方式とキー入力方式との二者択一をする。また、SIM像走査領域のプローブ先端とのリンク移動の有無の二者択一をする(S11)。リンク移動機能とは、導体プローブの先端の移動とリンクしてSIM像視野も移動させる機能で、導体プローブの先端の移動中の状態をSIM像でモニターするためのものである。SIM像視野の移動については後述する。

次に、移動方式がマウสดラッグ方式かキー入力方法かを判定する(S12)。マウสดラッグ方式であれば、位置表示画像B上で移動対象導体プローブの先端位置マーク形状◎あるいは○をマウスでつかみ、移動先までドラッグして離す(S13)。一方、キー入力方式であれば、位置表示画像B上で移動対象導体プローブの先端位置

マーク形状◎あるいは○をマウスでクリックして選択し、選択した導体プローブの移動量（移動距離のxとy成分； Δx と Δy 、あるいは移動距離 Δs と移動先の方位角 θ ）をキー入力する（S 1 4）。

次に、移動先座標と移動距離の計算する（S 1 5）。続いて、導体プローブの先端位置マーク形状が接触状態を表す「◎」であるかあるいは否接触状態を表す「○」であるかを判定する（S 1 6）。マーク形状が◎であれば、導体プローブの先端をz方向にある特定量 Δz 移動して否接触状態にし、マーク形状を◎から○に変更する（S 1 7）。その後、導体プローブの先端の実移動とマーク形状○の移動を行う。実移動中は○を点滅表示する。また、リンク移動有りの場合はS I M像視野もリンク移動する（S 1 8）。最後に、移動終了後はマーク形状○の点滅表示を停止する（S 1 9）。ステップ1 6の判定で、マーク形状が○であるばあいには、異動対象導体プローブの先端位置が非接触状態であるため、ステップ1 7の処理をスキップしてステップ1 8に進み、以下同様の処理を行う。

また、S I M像視野の移動もプローブ先端部位置のマウสดラッグ方式と同様、図8に示したS I M像視野枠2 5をマウスでつかんで移動先までドラッグして離せば、制御部からビームシフト、あるいはビームシフトと試料ステージ移動の組み合わせが指令され、S I M像視野の移動が実行される。この移動は、その移動先がビームシフト量を0にした時の低倍率のSIM像視野（通常数1 0 0 μ m角）内に位置する時はビームシフトのみで行う。一方、その視野外に位置する時は試料ステージによる粗移動とビームシフトによる微移動とを組み合わせで行う。ここで、ビームシフトによる移動量に制限を設けたのは、ビーム走査の偏向量が大きくなるとS I M像が歪み、移動位置精度が大きく落ちるのを避けたためである。

操作性の向上を図るため、導体プローブ2 1 a～2 3 aの先端位置マーク2 1 b～2 3 b（◎あるいは○）に関する位置情報に、プローブ先端の大きさやそのプローブの向きの情報もリンクしてコンピュータ内に組み込んである。それにより、プローブ先端部が互いに近くなりすぎたりして空間的に干渉を起こす恐れがある場合は、両者の位置マークを同時に点滅させるなどして、その干渉の有無を装置オペレータに提示するとともに、そのプローブがそれ以上近づくことがない様にソフト的に制限をかけ

である。さらに、検査領域画像Bのズームのアップ/ダウン機能及びスライド機能の利用で位置分解能サブミクロンレベルで上記導体プローブ先端の移動ナビゲーションができる。また、デバイスの検査効率を上げるために、検査対象デバイスの回路パターン配置データをワークステーション（図示せず）から貰い、コンピュータ18を介してこの回路パターン像を上記の位置表示画像B上に倍率、像回転角などを補正して重ね合わせて表示することもできる。これにより、埋設している下層の配線や素子の位置を視覚的に予測することができる。

次に、配線パターンTEGの検査方法の一例について、図10及び図11のズームアップした検査領域画像Bを用いて説明する。この例の検査領域画像Bには、櫛構造のデバイス配線パターンのSIM画像が下地に使われており、その上にモニター用SIM像Aの視野枠25及び導体プローブの先端部の位置マーク21b~23bが示されている。また、機械的プローブが電圧を印加するために接触するパッド26, 27も示されている。試料基板の電位は、通常、接地してあるが、電圧を印加することもできる。パッド26及び27に0及び数Vの電位を種々の組み合わせで印加し、その時の電圧コントラストのSIM像を比較することにより、配線パターンの断線やショート等の欠陥箇所を見つけることができる。

まず、図10において、パッド26は、本来、配線28~30の全てと導通があるべき回路パターンである。しかし、パッド26に試料ステージ16に固定された試料ステージ同期型導体プローブ手段22を介して種々の電位を印加して、電圧コントラストのSIM像を比較観察すると、配線28はこの電位の変化に追随するが、配線29及び30は追随しなかった。そのコントラストの追随と不追随との境界部のSIM観察から、その位置で異物32が配線の切断欠陥を引き起こしていることが分かった。そこで、後のFIB断面加工解析のための目印として、その配線切断部の隣に、細長の三角形マーク△34をその向きが欠陥方向を指すようにFIB加工した。なお、この欠陥位置のxy座標は、試料ステージ16のxy座標、ビームシフトのxy座標、及びSIM画像視野25内の欠陥位置座標との全ベクトル和で与えられ、これをコンピュータ18で計算してコンピュータ18内のメモリに作成した切断欠陥No. Xの位置座標として登録した。また後に断面加工解析を予定する場合は、その欠陥のSI

M画像も添付情報として登録した。

次に、配線29と30に注目し、そこに試料室側壁20aに固定されている固定型導体プローブ21aの先端部を位置21bに機械的に接触させ、配線に0及び数Vの電位を印加し、SIM像の電圧コントラストを比較観察した。前記と同様、配線29はその電位変化に追随するが、配線30は追随しないことが観察された。これより配線29と30間にも切断箇所33があることが分かった。そこにも、FIB断面加工解析用の目印マーク35をFIB加工した。次に、固定型導体プローブ21の先端部位置を21bから21b'に移動し、配線30の電圧コントラストのSIM像を同様に比較観察した。観察の結果、配線30にはもう切断箇所が含まれていないことが分かった。こうして、導体プローブ21の配線への機械的接触位置を移動させながらSIM像の電圧コントラストを比較観察していくことにより、配線の切断欠陥を順次、検出していくことができる。

次に、図11を用いて、図10とは異なる試料位置でのショート欠陥の検査の例について説明する。配線41のSIM像の電位コントラストは、導通しているべき配線31の電位、つまりパッド27に印加した導体プローブ手段23の電位変化に連動すべきなのに、配線40の電位、つまりパッド26に印加した導体プローブ手段22の電位変化に連動した例である。このSIM像の電圧コントラストの比較観察から、配線41は配線31と切断され（切断欠陥位置45）、また、配線40と配線41間には異物42でショートを起こすショート欠陥があることも分かった。

この配線40と配線41間のショート欠陥は以下の様にして修復、確認した。図12及び図13を用いて、その概略を説明する。図12は加工前の状態を示し、図13は加工後の状態を示している。

図示するように、配線40と配線41に、それぞれ導体プローブ手段22と21を電氣的に接続した。導体プローブ手段22と21は、同じ抵抗値の抵抗Rと電位がそれぞれ V_{22} 及び V_{21} の直流電源との直列接続を介して接地した。直列抵抗Rは、導体プローブの異なる電位のパターンへの接触時や誤動作移動による接地時の電源の過電流を防止するために必要である。ショート原因である異物42の切断加工前後の配線40と配線41の電位を表1にまとめる。

表 1

	電 位	
	配線 4 0	配線 4 1
加工前	$(V_{22} + V_{21}) / 2$	$(V_{22} + V_{21}) / 2$
加工後	V_{22}	V_{21}

配線 4 0 と配線 4 1 が電氣的につながっている間は、配線 4 0 と配線 4 1 の電位は同じであるため、それらの電位コントラストは電源電位 V_{22} 及び V_{21} のいずれにも影響を受ける。一方、図 1 3 に示すように切断加工が完全に終了すると、配線 4 0 と配線 4 1 の電位はそれぞれの電源電位 V_{22} 及び V_{21} と一致するため、それらの電位コントラストはそれぞれの電源電位 V_{22} 及び V_{21} のみの影響しか受けない。これらの影響の変化の実験的確認により、ショート欠陥の修復加工の終了を確認した。

一方、断線欠陥 4 5 については F I B アシストデポジションによる局部的導体膜付け加工により電氣的接続を行った。本例では、デポジション用材料ガスとして W (C O) ₆ を採用し、断線欠陥部分に W 膜を堆積した。断線欠陥の修復加工の終了確認は、上記と同様に電圧コントラストの影響の変化の実験的確認により行った。また、どこにも電氣的につながっていないフローティング電位のパターンについては、接地電位の導体プローブを接触させることにより帯電電荷を逃がすこともでき、やはり S I M 像電圧コントラストの変化情報が得られる。S I M 像の電圧コントラスト観察において、配線やコンタクト部の切断やショート欠陥の部位は、特に、そのパターンに周期性がある場合は、そのパターン輝度の周期的異常個所として目視で容易に見付けることができる。

デバイス欠陥検査においては、1 チップ相当サイズ約 2 0 ～ 2 5 mm 角を S I M 観察視野サイズ（最大 1 ～ 2 . 5 mm 角）で試料ステージをステップ移動させながら行う。この場合、S I M 像最大視野内に常に少なくとも 1 本の導体プローブの先端が位置していることが、上記の欠陥部位や修復加工終了の確認作業の効率化向上の観点から望まれる。プローブ先端の移動先が常に S I M 像視野内にあるので、プローブ先端を短時間に、かつ高位置精度で移動制御できるからである。これに応えたプローブ手

段がFIB生成部10に対して相対的に固定されている固定型導体プローブ手段21である。一方、試料ステージ移動とは無関係に試料表面のパッドなどに電圧を印加するための導体プローブ手段に関しては、その導体プローブ手段は試料ステージと同期して移動する試料ステージ同期型導体プローブ手段であることが好ましい。この様に、固定型導体プローブ手段と試料ステージ同期型導体プローブ手段を目的により使い分けることにより操作性が良く、かつ位置精度の高い欠陥検査が行える。

導体プローブで機械的に接触させるパターンには微細なパターン（0.1～0.5 μm ）と、比較的大きなパッド（1～5 μm ）などがある。微細パターンへの接触は見つけた欠陥の再確認のためが多く、プローブ先端の移動範囲はSIM像視野内（1～2.5 mm角）と狭く、かつ、接触には数10 nmの高い位置精度が要求される。一方、比較的大きなパッド（1～5 μm ）などへの接触は、TEGパターンに電圧を印加するためであり、プローブ先端の移動に関しては、1つのTEGの検査中に試料ステージと非同期で移動させることはなく、別TEGの検査に対してのみ移動させる必要がある。その移動範囲は1チップ（約20～25 mm角）と広いが、パッドパターンは大きいためその接触位置精度はサブミクロンレベルとゆるい。そのため、本発明では前者の接触用プローブ手段に高い位置精度の移動制御ができる固定型プローブ手段を割り当て、後者の接触用プローブ手段に広範囲の移動制御ができる試料ステージ同期型プローブ手段を割り当てた。

次に図14～図18を用いて、導体パターンの特定個所のSIM像輝度信号強度が、その導体パターンに印加されているべき電圧信号と連動して変化しているか否かの判定手段を用いたデバイスの欠陥検査方法の例について説明する。

図14及び図15は、導体パターン50が繰り返し配置されているデバイスのSIM像である。くり返し導体パターン40は全て下層配線51を介してパッドパターン52と同電位になるように作製された。図14は、このデバイスの基板をアース電位 V_s 、またパッドパターン52に導体プローブ53を接触させ、導体プローブ53の電位を基板と同じのアース電位 V_s に設定した状態aのSIM像である。図15は、図14の状態から導体プローブ53の電位をアース電位 V_s の状態aから電位 $V_s + V_t$ の状態bに設定した時のSIM像である。 V_s は0 V、 V_t は例えば10 Vであ

る。

図15のSIM像を図14のSIM像と比較すると、くり返し導体パターンの大部分の輝度信号強度は、パッドパターン52への印加電圧と連動して変わっているが、第4行目の列半ばの導体パターン56から右方向の導体パターンは連動していない。つまり、第4行目の下層配線54において導体パターン55と56の間の領域59で断線していることが分かる。同様に、第5行目の導体パターン58の場合は、その列の前後のパターンがパッドパターン52への印加電圧の変動と連動して変わっていることから、断線は導体パターン58と第5行目の下層配線60との接続部と判定できた。

図16、図17及び図18は、それぞれ図14及び図15におけるパッドパターン52への状態a及び状態bの印加電圧、状態a及び状態bの時の導体パターン55～57のそれぞれの輝度信号強度 I 、及び状態a及び状態bの時の導体パターン56と55、及び57と56との輝度信号強度差 ΔI を示したものである。

図17において、輝度信号 I に判定用輝度信号しきい強度 I_c を設定し、判定手段として値 $(I - I_c)$ の、状態aと状態bでの符号反転の有無を採用した。導体パターン55において状態aと状態bの符号はそれぞれ+及び-であり、符号反転が起きている。一方、導体パターン56及び57では、状態aと状態bの符号はいずれも+であり、符号反転が起きていない。つまり、導体パターン56及び57は、パッドパターン52と電氣的に切断されていることがわかる。

しかし、くり返し導体パターンが密になると、隣接するパターンの電位が I に影響してくる。例えば、断線欠陥で浮動電位にある導体パターン56及び57の I に、パッドパターン52への印加電圧と連動した弱い変化が生じる。(図17の導体パターン56における状態aと状態b間で観察される I 差)。この隣接パターンの電位の影響は、上記の符号反転の I_c の設定基準の裕度を狭くする。この影響の解決策として、隣接パターンとの輝度信号強度差 ΔI の状態aと状態bでの符号反転の有無を新たな判定手段として採用した(図18参照)。導電パターン56と55の輝度信号強度差 ΔI に符号反転があり、どちらかの導電パターンがパッドパターン52の印加電圧と連動して変化していないことが判定できる。別のSIM像観察結果から導電パターン

55は、パッドパターン52の印加電圧と変動することが既に分かっていることから、導電パターン56が下層配線54と断線していると断定できる。一方、導電パターン57と56の輝度信号強度差には符号反転がなく、両導電パターンとも印加電圧と連動して変化していないか、変化しているかを示している。導電パターン56が下層配線60と断線していることが前のデータから分かっていることから、導電パターン57も断線していると判定できる。この新たな判定手段では、図18の導電パターン57-56における $|\Delta I_a - \Delta I_b| / \Delta I_c$ が図17の導電パターン56における $|I_a - I_b| / I_c$ と比べて3~10分の1と小さくなることから上述の隣接するパターンの影響を大きく低減できていることがわかる。

また、電位コントラスト像における検査パターンの輝度信号強度とそのパターンの周辺部への接続抵抗との関係カーブを検査に先立って作っておけば、検査時のパターン輝度信号強度からその接続抵抗が推定できる。

こうして検出された欠陥は、その部位をFIBで断面加工し、その断面をSIM観察、あるいは走査電子顕微鏡(SEM)や透過電子顕微鏡(TEM)で観察することにより、断線やショート、異物、構造異常などの要因がより高分解能で解析できる。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によると、広範囲移動と狭い範囲での高位置精度での移動の両者に対する要求を満たし、使い勝手が良く検査効率の向上を図ることができる欠陥検査装置及び欠陥検査方法を提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 試料室と、前記試料室内でデバイス試料を保持して移動可能な試料ステージと、前記試料ステージに保持された試料に集束イオンビームを照射する集束イオンビーム生成部と、集束イオンビームの照射によって試料から発生する二次荷電粒子を検出する荷電粒子検出部と、前記二次荷電粒子の検出強度を輝度信号とする観察像Aを表示する画像表示部と、試料に接触させる導体プローブ及び当該導体プローブを移動させる導体プローブ移動機構を備える複数の導体プローブ手段とを含むデバイスの欠陥検査装置において、

前記導体プローブ手段として、前記集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定された導体プローブ手段と、前記試料ステージに対して相対的に固定された導体プローブ手段とを備えることを特徴とするデバイスの欠陥検査装置。

2. 請求項1記載のデバイスの欠陥検査装置において、前記集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定された導体プローブ手段は前記試料ステージに対して相対的に固定された導体プローブ手段より高位置精度で導体プローブ先端を移動することができることを特徴とするデバイスの欠陥検査装置。

3. 請求項1又は2記載のデバイスの欠陥検査装置において、前記集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定された導体プローブ手段の導体プローブ移動機構は前記試料室の側壁面、天井面、あるいは前記集束イオンビーム生成部に固定されており、前記試料ステージに対して相対的に固定された導体プローブ手段の導体プローブ移動機構は前記試料ステージに固定されていることを特徴とするデバイスの欠陥検査装置。

4. 請求項1～3のいずれか1項記載のデバイスの欠陥検査装置において、前記集束イオンビーム生成部に対して相対的に固定された導体プローブ手段の導体プローブの先端を前記観察像Aの視野内に常に位置づける機能を有することを特徴とするデバイスの欠陥検査装置。

5. 請求項1～4のいずれか1項記載のデバイスの欠陥検査装置において、前記画像表示部に試料上での前記導体プローブの先端位置を示す検査領域画像Bを表示することを特徴とするデバイスの欠陥検査装置。

6. 請求項5記載のデバイスの欠陥検査装置において、前記検査領域画像Bに前記導体プローブの先端と試料との機械的接触の有無を表示することを特徴とするデバイスの欠陥検査装置。

7. 請求項5又は6記載のデバイスの欠陥検査装置において、前記検査領域画像Bに複数の導体プローブどうしの空間的干渉状態を表示することを特徴とするデバイスの欠陥検査装置。

8. 試料ステージ上に保持されたデバイス試料の電圧印加点に導体プローブの先端を接触させ、その導体プローブから試料に電圧を印加した状態で集束イオン生成部から試料に集束イオンビームを照射し、試料から発生する二次荷電粒子を検出して撮像した走査イオン顕微鏡像の電圧コントラストに基づいて配線欠陥を検出するデバイスの欠陥検査方法において、

前記走査イオン顕微鏡の視野移動に関連して変更する必要がある試料の電圧印加点には前記集束イオン生成部に対して相対的に固定された位置に保持された導体プローブから電圧印加を行い、前記走査イオン顕微鏡の視野移動に必ずしも関連して変更する必要のない試料の電圧印加点には前記試料ステージに保持された導体プローブから電圧印加を行うことを特徴とするデバイスの欠陥検査方法。

9. 請求項8記載のデバイスの欠陥検査方法において、前記集束イオン生成部に対して相対的に固定された位置に保持された導体プローブの先端を前記走査イオン顕微鏡の視野とリンクして移動させることを特徴とするデバイスの欠陥検査方法。

10. 請求項8又は9記載のデバイスの欠陥検査方法において、前記導体プローブの先端位置を前記走査イオン顕微鏡像に重ねてマークで表示し、前記走査イオン顕微鏡像に対する前記マークの表示位置を移動することによりその移動に対応させて前記導体プローブの先端位置を移動することを特徴とするデバイスの欠陥検査方法。

図 1

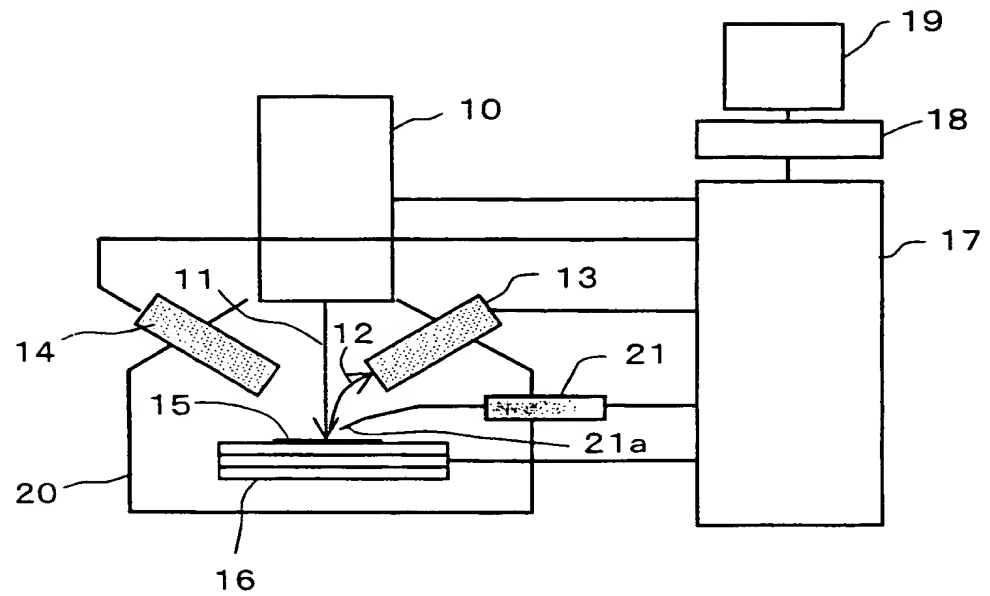


図 2

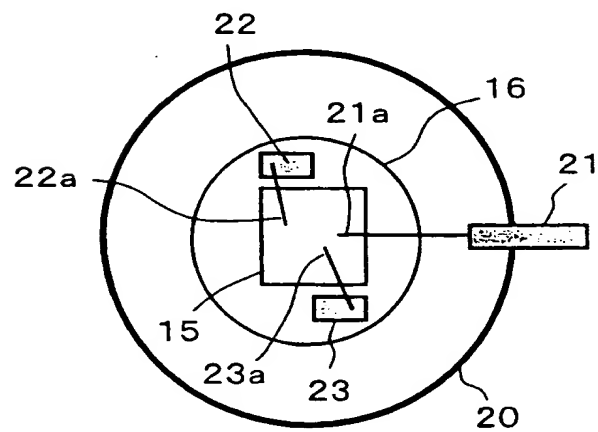




図3

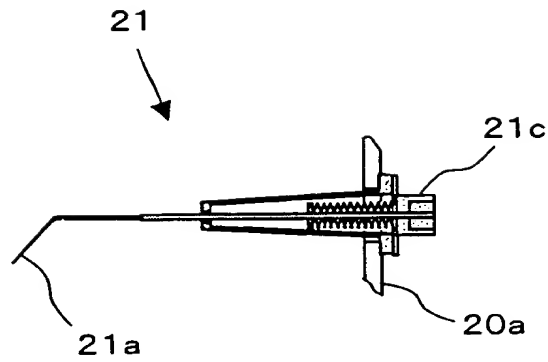


図4

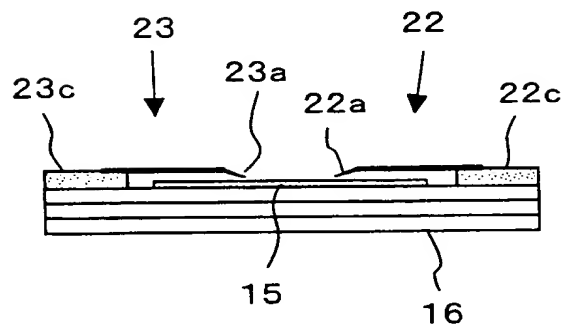


図5

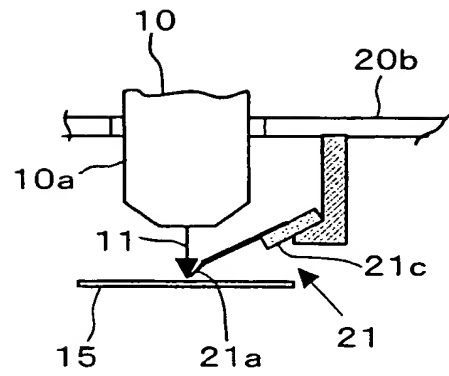


図6

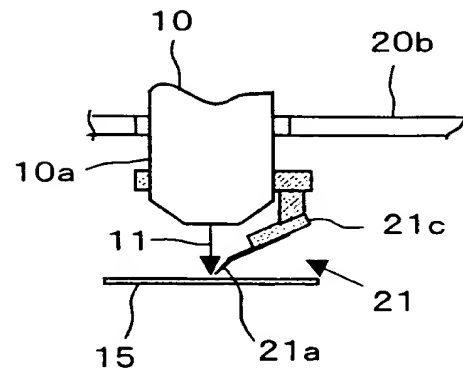


図7

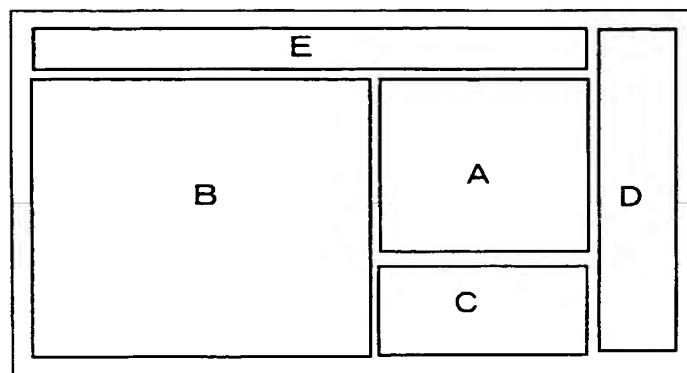


図8

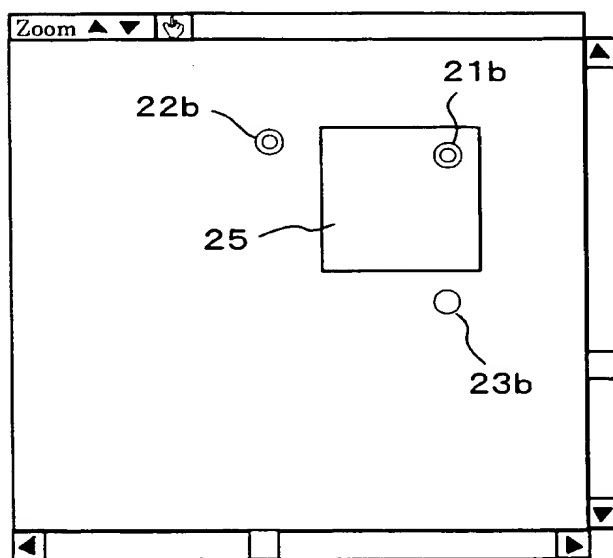


図 9

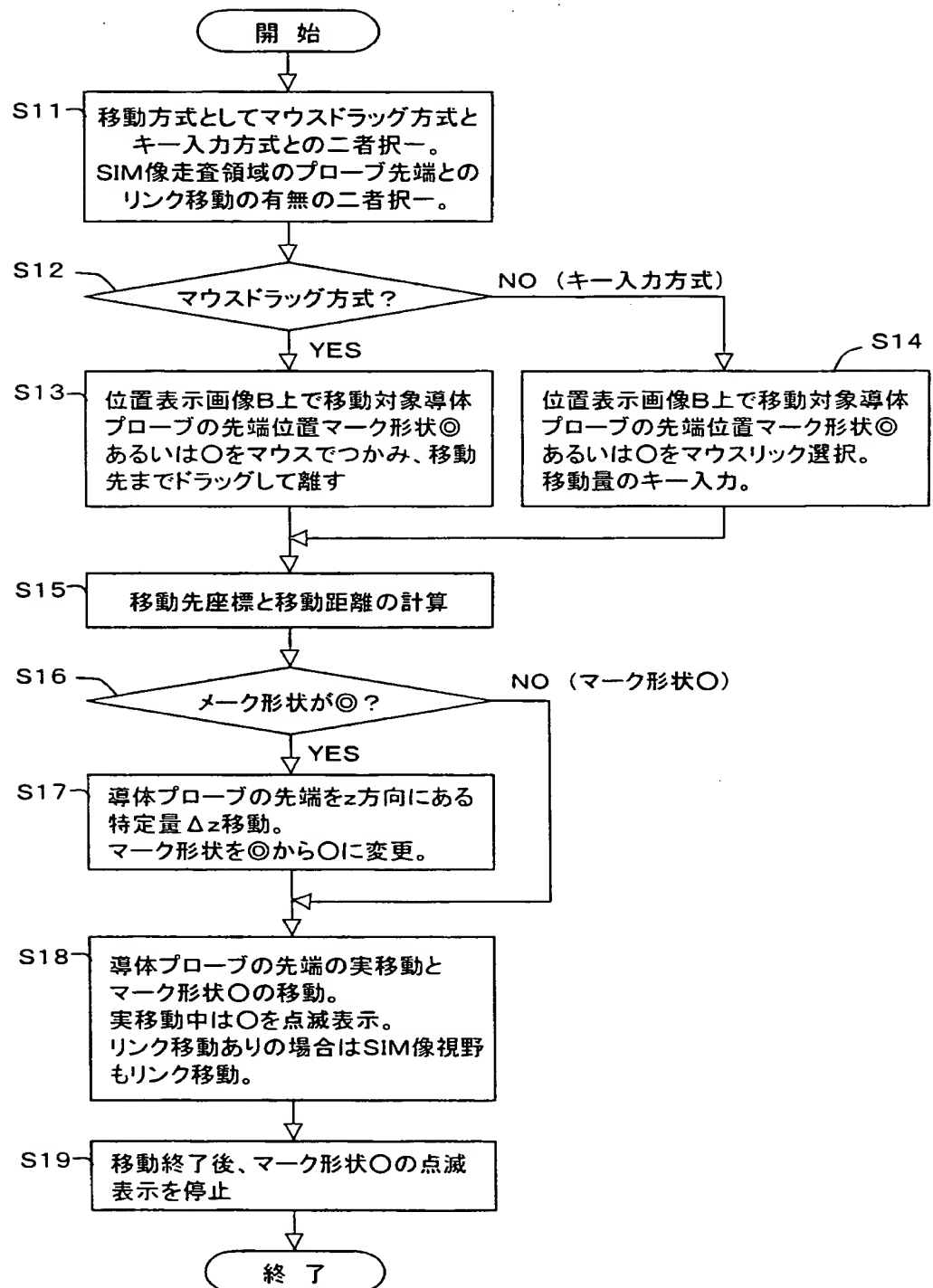




図10

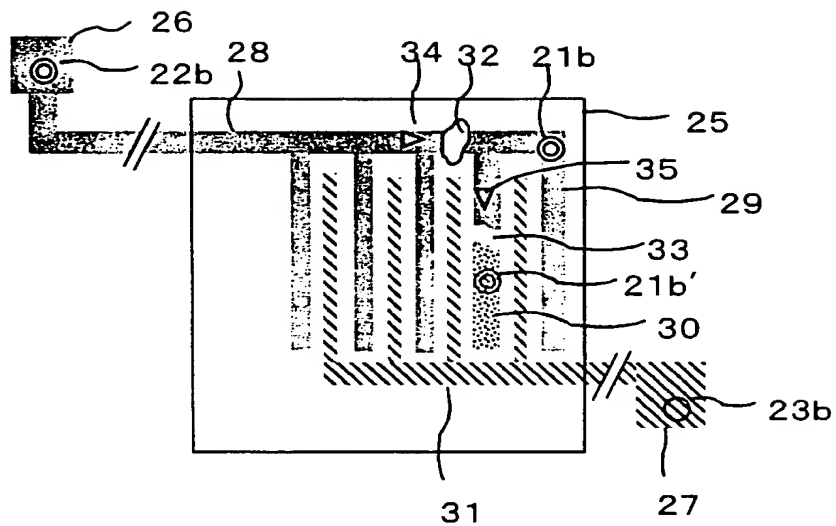


図11

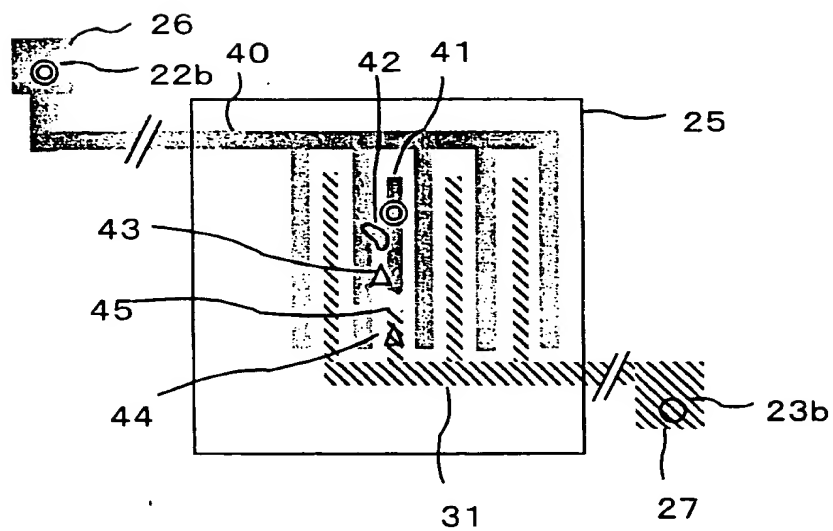


図 12

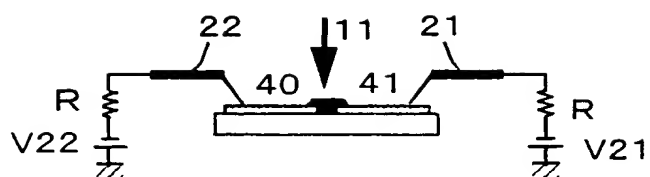


図 13

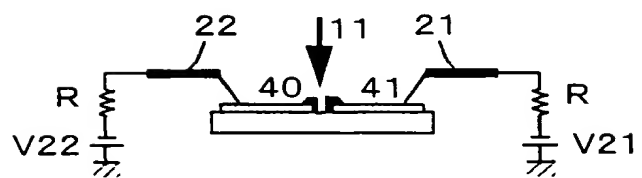


図 14

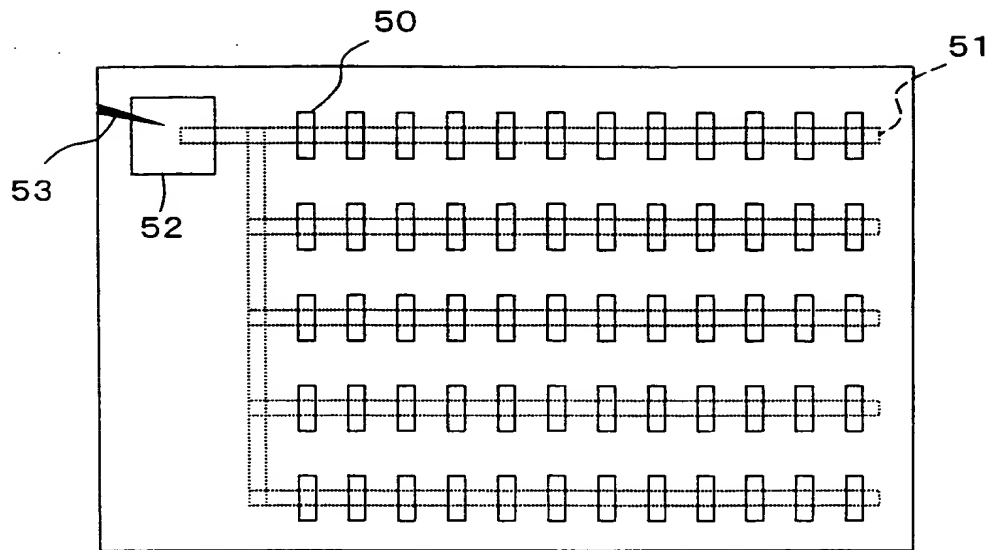


図 15

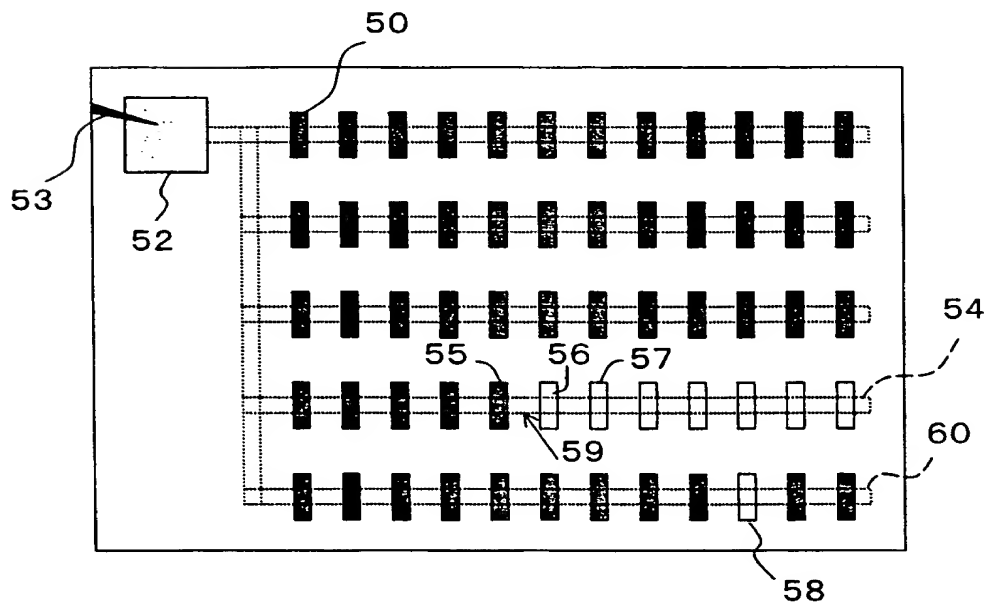


図16

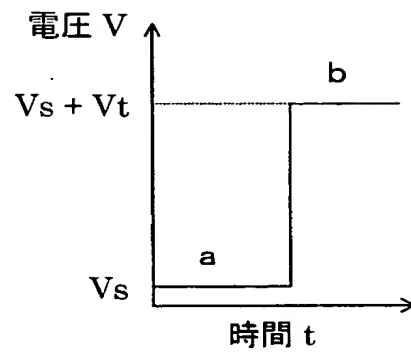


図17

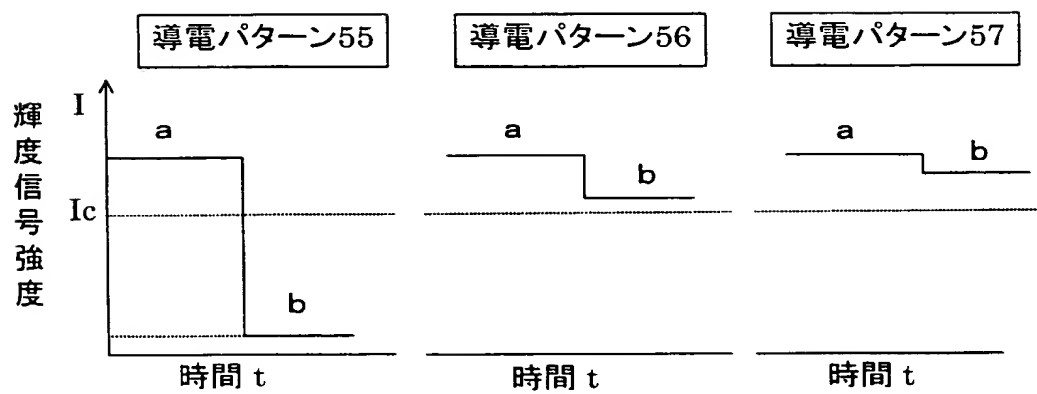
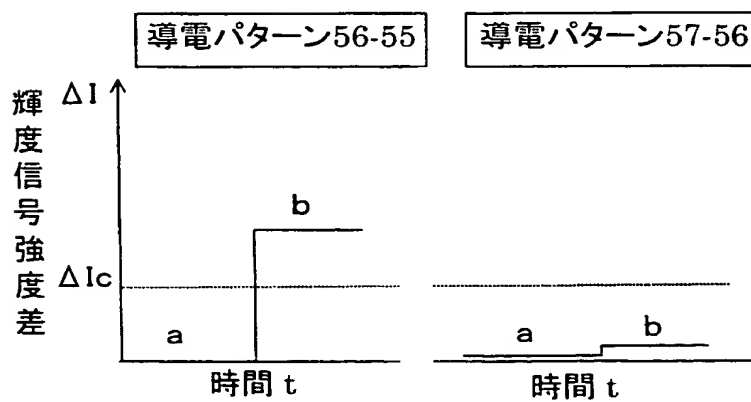


図18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01108

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/66, G01R31/302

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/66, G01R31/302

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1940-1997 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 4-343245, A (Mitsubishi Electric Corporation), 30 November, 1992 (30.11.92), page 3, Column 3, lines 39 to 44; page 3, Column 4, lines 11 to 32; page 3, Column 4, lines 42 to 45 (Family: none)	1-9
Y	JP, 4-74437, U (NEC Yamagata Ltd.), 30 June, 1992 (30.06.92), Fig. 1 (Family: none)	1-9
Y	JP, 55-9407, A (Hitachi, Ltd.), 23 January, 1980 (23.01.80), page 1, left column, lines 4 to 12 (Family: none)	1-9
Y	JP, 9-326425, A (Hitachi, Ltd.), 16 December, 1997 (16.12.97), Figs. 6 to 8 (Family: none)	4-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 May, 2000 (23.05.00)

Date of mailing of the international search report
06 June, 2000 (06.06.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. ⁷ H01L21/66, G01R31/302

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. ⁷ H01L21/66, G01R31/302

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1997年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 4-343245, A (三菱電機株式会社), 30. 11月. 1992 (30. 1. 92), 第3頁, 第3欄, 第39行-第44行, 第3頁, 第4欄, 第11行-第32行, 第3頁, 第4欄, 第42行-第45行 (ファミリーなし)	1-9
Y	J P, 4-74437, U (山形日本電気株式会社), 30. 06月. 1992 (30. 06. 92), 第1図 (ファミリーなし)	1-9
Y	J P, 55-9407, A (株式会社日立製作所), 23. 01月. 1980 (23. 01. 80), 第1頁, 左欄, 第4行-第12行 (ファミリーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 05. 00

国際調査報告の発送日

06.06.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤原 敬士

印

4 R

8406

電話番号 03-3581-1101 内線 6365

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 9-326425, A (株式会社日立製作所), 16. 12月. 1997 (16. 12. 97), 図6~図8 (ファミリーなし)	4-9

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PH-779-PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/01108	International filing date (day/month/year) 25 February 2000 (25.02.00)	Priority date (day/month/year)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/66, G01R 31/302		
Applicant HITACHI, LTD.		

- This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
- This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
 These annexes consist of a total of _____ sheets.

- This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 25 February 2000 (25.02.00)	Date of completion of this report 23 October 2000 (23.10.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/01108

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 00/01108**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	10	YES
	Claims	1-9	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claims 1, 3, and 8

Document 1: JP, 4-343245, A (Mitsubishi Electric Corp.),
30 November 1992 (30.11.92), p. 3

Document 2: JP, 4-74437, U (NEC Yamagata Ltd.), 30 June
1992 (30.06.92), Fig. 1

Document 3: JP, 55-9407, A (Hitachi, Ltd.), 23 January
1980 (23.01.80), p. 1, left column, lines 4-
12

Document 1 cited in the international search report discloses the use of a second beam optical system for probing wherein the system is fixed in place (column 3, lines 39 to 44), features wherein a signal is taken from wiring which makes contact with an electrode pad, and a semiconductor is evaluated for defective properties and the like (column 4, lines 11 to 32), and the use of an ion beam in place of an electronic beam (column 4, lines 42 to 45).

Furthermore, Document 2 cited in the international search report discloses a device which detects and makes an image of secondary charged particles generated by irradiation with a focused ion beam, and detects the presence of short circuits in the wiring according to electric characteristics between contacts, wherein

contacts which are a voltage application means (corresponding to the conductive probe in the present application) are fixed (on the side wall of a sample chamber) relative to a beam generation part.

Moreover, Document 3 cited in the international search report discloses the affixing of a contact probe supplying applied voltage to a sample table when applying voltage and obtaining a surface potential image using SEM.

The invention described in Claim 1 is merely the combination of a conductive probe fixed in place relative to a beam generation part and a conductive probe fixed in place on a sample stage, and has no other unusual constitution.

Claim 2

See the features disclosed in Documents 1 to 3. Furthermore, because a wiring part is more finely structured than an electrode part, a person skilled in the art could easily conceive of the fact that a probing means for a wiring part has a greater requirement for highly precise positioning.

Claims 4 and 5

Document 4: JP, 9-326425, A (Hitachi, Ltd.), 16 December 1997 (16.12.97), Fig. 6-8

Document 4 cited in the international search report discloses a probe end image together with a detection area.

Claim 6

Document 4 discloses a mechanism which automatically detects contact between a sample and a probe, and whether or not to display that status is merely a design feature for a person skilled in the art.

Claims 7 and 9

See the features disclosed in Documents 1 to 4. Document 4, Fig. 6, shows the status of a plurality of probes and a detection area simultaneously, and thus, spatial interference between respective probes is also necessarily shown.

Because confirmation of probe contact within a detection area is necessary, linking the movement of a probe end to a field of view is merely a design feature.

Claim 10

None of the documents cited in the international search report discloses the display of the position of a conductive probe end using a mark on top of a scanning ion microscope image, or moving the position of a conductive probe end in response to the moving of the display position of the mark relative to the scanning ion microscope. Nor would these features be obvious to a person skilled in the art.

RE 06 NOV 2000

WIPO

PCT

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 の書類記号 PH-779-PCT	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/01108	国際出願日 (日.月.年) 25.02.00	優先日 (日.月.年)
国際特許分類(IPC) H01L21/66, G01R31/302		
出願人(氏名又は名称) 株式会社日立製作所		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
- ☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 25.02.00	国際予備審査報告を作成した日 23.10.00	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 藤原 敬 士	4R 8406
	電話番号 03-3581-1101 内線 6365	

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- | | | | |
|-------------------------------------|---------|--------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> 明細書 | 第 _____ | ページ、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書 | 第 _____ | ページ、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書 | 第 _____ | ページ、 | 付の書簡と共に提出されたもの |
| | | | |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 _____ | 項、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 _____ | 項、 | PCT19条の規定に基づき補正されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 _____ | 項、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 _____ | 項、 | 付の書簡と共に提出されたもの |
| | | | |
| <input type="checkbox"/> 図面 | 第 _____ | ページ/図、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 図面 | 第 _____ | ページ/図、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 図面 | 第 _____ | ページ/図、 | 付の書簡と共に提出されたもの |
| | | | |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ | ページ、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ | ページ、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ | ページ、 | 付の書簡と共に提出されたもの |

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-10	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲	10	有
	請求の範囲	1-9	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-10	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求項1、3、8

国際調査報告書に記載された文献1, JP, 4-343245, A (三菱電機株式会社), 30.11月. 1992 (30.11.92), 第3頁, 第3欄, 第39行-第44行には、プロービングのための第2ビーム光学系を用い、それが固定されていることが、第3頁, 第4欄, 第11行-第32行には、電極パッドに接触する配線から信号を取り出し、半導体の不良特性等の評価を行うことが、そして、第3頁, 第4欄, 第42行-第45行には、電子ビームに変えて、イオンビームを用いることがそれぞれ記載されている。

また、国際調査報告書に記載された文献2, JP, 4-74437, U (山形日本電気株式会社), 30.06月. 1992 (30.06.92), 第1図には集束イオンビームの照射によって発生する二次荷電粒子を検出し画像化し、接触子間の電気特性により配線の切断の有無を検査する装置において、電圧の印加手段としての接触子 (本願の導体プローブに相当) をビーム生成部に相対的に固定 (試料室の側壁面) することが記載されている。

さらに、国際調査報告書に記載された文献3, JP, 55-9407, A (株式会社日立製作所), 23.01月. 1980 (23.01.80), 第1頁, 左欄, 第4行-第12行には、電圧の印加状態でSEMによる表面電位像を得る際に、印加電圧を供給する接触針を試料台に固定することが記載されている。

そして、請求項1に記載された発明は、ビーム生成部に相対的に固定された導体プローブと、試料ステージに固定された導体プローブとを単に組み合わせたものにすぎず、その他の各別な構成が認められない。

請求項2

上記文献1～3に記載された事項参照。そして、電極部よりも配線部の方が微細であることから、配線部に対するプロービング手段の方がより高い位置精度が要求されることは当業者において容易に想到しうる事項にすぎない。

請求項4、5

国際調査報告書に記載された文献4, JP, 9-326425, A (株式会社日立製作所), 16.12月. 1997 (16.12.97), 図6～図8には、プローブ先端画像を検査領域と併せて表示している。

請求項6

上記文献4には、試料と探針との接触を自動的に検出する機構が開示されており、その状態を表示するか否かは、当業者の設計的事項にすぎない。

請求項7、9

上記文献1～4に記載された事項参照。文献4の図6には、複数の探針と検査領域との状態が一度に表示されており、各探針同士の空間的な干渉状態も必然的に表示されている。

なお、検査領域において、プローブの接触を確認することが必要であることから、プローブの先端移動と視野とリンクさせて移動させることも設計的な事項にすぎない。

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

第 V 欄の続き

請求項10

導体プローブの先端位置を走査イオン顕微鏡の像に重ねてマークで表示する点及び走査イオン顕微鏡に対するマークの表示位置を移動することによりその移動に対応させて導体プローブの先端位置を移動させることは、国際調査報告書に記載されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁（国際予備審査機関）

出願人代理人

平木 祐輔

殿

あて名

〒 105-0001

東京都港区虎ノ門1丁目17番1号
虎ノ門5森ビル3階
平木国際特許事務所

PCT

国際予備審査報告の送付の通知書

(法施行規則第57条)
〔PCT規則71.1〕

発送日
(日.月.年)

31.10.00

出願人又は代理人
の書類記号

PH-779-PCT

重要な通知

国際出願番号

PCT/JPO0/01108

国際出願日

(日.月.年) 25.02.00

優先日

(日.月.年)

出願人（氏名又は名称）

株式会社日立製作所

1. 国際予備審査機関は、この国際出願に関して国際予備審査報告及び付属書類が作成されている場合には、それらをこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。
2. 国際予備審査報告及び付属書類が作成されている場合には、すべての選択官庁に通知するために、それらの写しを国際事務局に送付する。
3. 選択官庁から要求があったときは、国際事務局は国際予備審査報告（付属書類を除く）の英語の翻訳文を作成し、それをその選択官庁に送付する。

4. 注 意

出願人は、各選択官庁に対し優先日から30月以内に（官庁によってはもっと遅く）所定の手続（翻訳文の提出及び国内手数料の支払い）をしなければならない（PCT39条（1））（様式PCT/IB/301とともに国際事務局から送付された注を参照）。

国際出願の翻訳文が選択官庁に提出された場合には、その翻訳文は、国際予備審査報告の付属書類の翻訳文を含まなければならない。

この翻訳文を作成し、関係する選択官庁に直接送付するのは出願人の責任である。

選択官庁が適用する期間及び要件の詳細については、PCT出願人の手引き第II巻を参照すること。

名称及びあて名

日本国特許庁（IPEA/JP）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員

特 許 庁 長 官

4 R

8406

電話番号 03-3581-1101 内線 6365

NOV.-1.2000

注 意

1. 文献の写しの請求について

国際予備審査報告に記載された文献であって国際調査報告に記載されていない文献の複写

特許庁にこれらの引用文献の写しを請求することができますが、日本特許情報機構でもこれらの引用文献の複写物を販売しています。日本特許情報機構に引用文献の複写物を請求する場合は下記の点に注意してください。

〔申込方法〕

(1) 特許（実用新案・意匠）公報については、下記の点を明記してください。

○特許・実用新案及び意匠の種類

○出願公告又は出願公開の年次及び番号（又は特許番号、登録番号）

○必要部数

(2) 公報以外の文献の場合は、下記の点に注意してください。

○国際予備審査報告の写しを添付してください（返却します）。

〔申込み及び照会先〕

〒100 東京都千代田区霞が関3-4-2 商工会館・弁理士会館ビル

財団法人 日本特許情報機構 サービス課

TEL 03-3503-3900

注) 特許庁に対して文献の写しの請求をすることができる期間は、国際出願日から7年です。

2. 各選択官庁に対し、国際出願の写し（既に国際事務局から送達されている場合は除く）及びその所定の翻訳文を提出し、国内手数料を支払うことが必要となります。その期限については各国ごとに異なりますので注意してください。（条約第22条、第39条及び第64条(2)(a)(i)参照）

特 許 協 力 条 約

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 PH-779-PCT	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/01108	国際出願日 (日.月.年) 25.02.00	優先日 (日.月.年)
国際特許分類 (IPC) H01L21/66, G01R31/302		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社日立製作所		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
- ☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 25.02.00	国際予備審査報告を作成した日 23.10.00		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区設が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 藤 原 敬 士	4 R	8 4 0 6
電話番号 03-3581-1101 内線 6365			

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	1-10	有
	請求の範囲		無
進歩性(IS)	請求の範囲	10	有
	請求の範囲	1-9	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-10	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求項1、3、8

国際調査報告書に記載された文献1, JP, 4-343245, A(三菱電機株式会社), 30.11月. 1992(30.11.92), 第3頁, 第3欄, 第39行-第44行には、プロービングのための第2ビーム光学系を用い、それが固定されていることが、第3頁, 第4欄, 第11行-第32行には、電極パッドに接触する配線から信号を取り出し、半導体の不良特性等の評価を行うことが、そして、第3頁, 第4欄, 第42行-第45行には、電子ビームに変えて、イオンビームを用いることがそれぞれ記載されている。

また、国際調査報告書に記載された文献2, JP, 4-74437, U(山形日本電気株式会社), 30.06月. 1992(30.06.92), 第1図には集束イオンビームの照射によって発生する二次荷電粒子を検出し画像化し、接触子間の電気特性により配線の切断の有無を検査する装置において、電圧の印加手段としての接触子(本願の導体プローブに相当)をビーム生成部に相対的に固定(試料室の側壁面)することが記載されている。

さらに、国際調査報告書に記載された文献3, JP, 55-9407, A(株式会社日立製作所), 23.01月. 1980(23.01.80), 第1頁, 左欄, 第4行-第12行には、電圧の印加状態でSEMによる表面電位像を得る際に、印加電圧を供給する接触針を試料台に固定することが記載されている。

そして、請求項1に記載された発明は、ビーム生成部に相対的に固定された導体プローブと、試料ステージに固定された導体プローブとを単に組み合わせたものにすぎず、その他の各別な構成が認められない。

請求項2

上記文献1~3に記載された事項参照。そして、電極部よりも配線部の方が微細であることから、配線部に対するプロービング手段の方がより高い位置精度が要求されることは当業者において容易に想到しうる事項にすぎない。

請求項4、5

国際調査報告書に記載された文献4, JP, 9-326425, A(株式会社日立製作所), 16.12月. 1997(16.12.97), 図6~図8には、プローブ先端画像を検査領域と併せて表示している。

請求項6

上記文献4には、試料と探針との接触を自動的に検出する機構が開示されており、その状態を表示するか否かは、当業者の設計的事項にすぎない。

請求項7、9

上記文献1~4に記載された事項参照。文献4の図6には、複数の探針と検査領域との状態が一度に表示されており、各探針同士の空間的な干渉状態も必然的に表示されている。

なお、検査領域において、プローブの接触を確認することが必要であることから、プローブの先端移動と視野とリンクさせて移動させることも設計的な事項にすぎない。

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

第 V 欄の続き

請求項 10

導体プローブの先端位置を走査イオン顕微鏡の像に重ねてマークで表示する点及び走査イオン顕微鏡に対するマークの表示位置を移動することによりその移動に対応させて導体プローブの先端位置を移動させることは、国際調査報告書に記載されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年02月25日（25.02.2000）金曜日 13時02分24秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.90 (updated 15.10.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	PH-779-PCT
I	発明の名称	デバイスの欠陥検査装置及び欠陥検査方法
II	出願人 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人である。	出願人である (applicant only) 米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-1	名称	株式会社 日立製作所
II-4en	Name	HITACHI, LTD.
II-5ja	あて名:	101-8010 日本国 東京都 千代田区 神田駿河台四丁目6番地
II-5en	Address:	6, Kanda Surugadai 4-chome Chiyoda-ku, Tokyo 101-8010 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-I	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人である。	出願人である (applicant only) 米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
III-I-1	名称	株式会社 日立超エル・エス・アイ・システムズ
III-I-4en	Name	Hitachi ULSI Systems Co., Ltd.
III-I-5ja	あて名:	187-8522 日本国 東京都 小平市 上水本町五丁目22番1号
III-I-5en	Address:	22-1, Josuihoncho 5-chome Kodaira-shi, Tokyo 187-8522 Japan
III-I-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-I-7	住所 (国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年02月25日（25.02.2000）金曜日 13時02分24秒

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja III-2-4en III-2-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	石谷 亨 ISHITANI, Tohru 312-8504 日本国 茨城県 ひたちなか市 大字市毛 8 8 2 番地 株式会社 日立製作所 計測器グループ内 c/o Instruments Division, Hitachi, Ltd. 882, Ohaza-Ichige Hitachinaka-shi, Ibaraki 312-8504 Japan
III-2-5en	Address:	日本国 JP 日本国 JP
III-2-6 III-2-7	国籍 (国名) 住所 (国名)	
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja III-3-4en III-3-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	小池 英巳 KOIKE, Hidemi 312-8504 日本国 茨城県 ひたちなか市 大字市毛 8 8 2 番地 株式会社 日立製作所 計測器グループ内 c/o Instruments Division, Hitachi, Ltd. 882, Ohaza-Ichige Hitachinaka-shi, Ibaraki 312-8504 Japan
III-3-5en	Address:	日本国 JP 日本国 JP
III-3-6 III-3-7	国籍 (国名) 住所 (国名)	

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年02月25日 (25.02.2000) 金曜日 13時02分24秒

III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4ja III-4-4en III-4-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	杉本 有俊 SUGIMOTO, Aritoshi 198-0024 日本国 東京都 青梅市 新町六丁目16番地の2 株式会社 日立製作所 デバイス開発センタ内 c/o Device Development Center, Hitachi, Ltd. 16-2, Shinmachi 6-chome Oume-shi, Tokyo 198-0024 Japan
III-4-5en	Address:	日本国 JP 日本国 JP
III-4-6 III-4-7	国籍(国名) 住所(国名)	
III-5 III-5-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-5-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-5-4ja III-5-4en III-5-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	関原 雄 SEKIHARA, Isamu 187-8522 日本国 東京都 小平市 上水本町五丁目22番1号 株式会社 日立超エル・エス・アイ・システムズ内 c/o Hitachi ULSI Systems Co., Ltd. 22-1, Josuihoncho 5-chome Kodaira-shi, Tokyo 187-8522 Japan
III-5-5en	Address:	日本国 JP 日本国 JP
III-5-6 III-5-7	国籍(国名) 住所(国名)	

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年02月25日（25.02.2000）金曜日 13時02分24秒

III-6 III-6-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-6-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-6-4ja III-6-4en III-6-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	梅村 馨 UMEMURA, Kaoru 185-0014 日本国 東京都 国分寺市 東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社 日立製作所 中央研究所内
III-6-5en	Address:	c/o Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd. 280, Higashikoigakubo 1-chome Kokubunji-shi, Tokyo 185-0014 Japan
III-6-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-6-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-7 III-7-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-7-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-7-4ja III-7-4en III-7-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	富松 聡 TOMIMATSU, Satoshi 185-0014 日本国 東京都 国分寺市 東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社 日立製作所 中央研究所内
III-7-5en	Address:	c/o Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd. 280, Higashikoigakubo 1-chome Kokubunji-shi, Tokyo 185-0014 Japan
III-7-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-7-7	住所 (国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書



PH-779-PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2000年02月25日（25.02.2000）金曜日 13時02分24秒

III-8 III-8-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-8-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-8-4ja III-8-4en III-8-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	東 淳三 AZUMA, Junzo 244-0817 日本国 神奈川県 横浜市戸塚区 吉田町292番地 株式会社 日立製作所 生産技術研究所内 c/o Production Engineering Research Laboratory, Hitachi, Ltd. 292, Yoshida-cho, Totsuka-ku Yokohama-shi, Kanagawa 244-0817 Japan
III-8-5en	Address:	
III-8-6 III-8-7	国籍 (国名) 住所 (国名)	日本国 JP 日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	平木 祐輔 HIRAKI, Yusuke 105-0001 日本国 東京都 港区 虎ノ門一丁目17番1号 虎ノ門5森ビル 3F Toranomom No.5 Mori Building Third Floor, 17-1, Toranomom 1-chome Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan
IV-1-2en	Address:	
IV-1-3 IV-1-4	電話番号 ファクシミリ番号	03-3503-8637 03-3503-0414
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja IV-2-1en	氏名 Name(s)	渡辺 敏章 WATANABE, Toshiaki
V	国の指定	DESIGNATION OF STATES
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国 である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	JP US

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年02月25日 (25.02.2000) 金曜日 13時02分24秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI	優先権主張	なし (NONE) PRIORITY CLAIMED: NONE	
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	7	-
VIII-2	明細書	16	-
VIII-3	請求の範囲	2	-
VIII-4	要約	1	abst. 779. txt
VIII-5	図面	9	-
VIII-7	合計	35	
VIII-8	添付書類 手数料計算用紙	添付 ✓	添付された電子データ -
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	None	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	平木 祐輔	
IX-2	提出者の記名押印		
IX-2-1	氏名(姓名)	渡辺 敏章	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	

特許協力条約に基づく国際出願願書

PH-779-PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2000年02月25日（25.02.2000）金曜日 13時02分24秒

10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

PCT

EP



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
(PCT18条、PCT規則43、44)

出願人又は代理人 の書類記号 PH-779-PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/01108	国際出願日 (日.月.年) 25.02.00	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 株式会社日立製作所		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. 7 H01L21/66, G01R31/302

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. 7 H01L21/66, G01R31/302

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1997年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 4-343245, A (三菱電機株式会社), 30. 11月. 1992 (30. 11. 92), 第3頁, 第3欄, 第39行-第44行, 第3頁, 第4欄, 第11行-第32行, 第3頁, 第4欄, 第42行-第45行 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP, 4-74437, U (山形日本電気株式会社), 30. 06月. 1992 (30. 06. 92), 第1図 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP, 55-9407, A (株式会社日立製作所), 23. 01月. 1980 (23. 01. 80), 第1頁, 左欄, 第4行-第12行 (ファミリーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 23. 05. 00

国際調査報告の発送日 06.06.00

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 藤原 敬 士

4 R 8406

電話番号 03-3581-1101 内線 6365



C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y .	JP, 9-326425, A (株式会社日立製作所) , 16. 12月. 1997 (16. 12. 97) , 図6~図8 (ファミリーなし)	4-9

